



IPN Home | Search | Order | Shopping Cart | Login | Site Map | Help

**Patent Plaques**

## RU2110818C1: DICHROIC LIGHT POLARIZER AND ITS MANUFACTURING PROCESS

**INPADOC Record**

[No Image](#) | [View Cart](#)

[Add to cart: More choices...](#)

Country: RU Russian Federation

Kind: C1 Patent

Inventor(s): KHAN IR GVON , Russian Federation  
BOBROV JURIJ ALEKSANDROVICH , Russian Federation  
IGNATOV LEONID JAROSLAVOVICH , Russian Federation  
KHAN IR GVON  
BOBROV JURIJ ALEKSANDROVICH  
IGNATOV LEONID JAROSLAVOVICH

Applicant(s): ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO "KVANTA INVEST", Russian Federation  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Issued/Filed Dates: May 10, 1998 / July 31, 1995

Application Number: RU1995000113563

IPC Class: G02B 5/30

ECLA Code: none

Priority Number(s): July 31, 1995 [RU1995000113563](#)

Abstract: FIELD: light polarizers. SUBSTANCE: dichroic light polarizer has polarizing layer built up of separate polarizing elements. Polarization axes of adjacent elements are at angles of 0 to 90 deg. relative to each other. Separate polarizing elements are, essentially, molecular-oriented layers formed of solutions of same or different organic dyes in lyotropic mesomorphic state. First polarizing layer may be covered with one or more additional polarizing layers each composed of separate polarizing elements. Polarizer manufacturing process involves coating substrate with organic dye solution in lyotropic mesomorphic state at the same time orienting it. In the course of coating, orienting action is applied at 0 to 90 deg. to direction of substrate movement. EFFECT: improved design, facilitated manufacture. 5 cl, 6 dwge

Family:

<a href="#">Patent</a>	<a href="#">Issued</a>	<a href="#">Filed</a>	<a href="#">Title</a>
------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------

DICHROIC LIGHT POLARIZER AND ITS MANUFACTURING PROCESS (RU21108.. Page 2 of 3

WO9616015A1	May 30, 1996	Nov. 17, 1995	DICHROIC LIGHT POLARIZERS
US6049428	April 11, 2000	Aug. 4, 1997	Dichroic light polarizers
SE792257R1	Sept. 3, 1997		
RU2114884C1	July 10, 1998	Oct. 8, 1995	ORGANIC DYES CAPABLE OF FORMING LYOTROPIC LIQUID CRYSTALLINE PHASE FOR DICHROIC LIGHT POLARIZERS
RU2110822C1	May 10, 1998	Nov. 18, 1994	MATERIAL FOR DICHROIC LIGHT POLARIZERS
RU2110818C1	May 10, 1998	July 31, 1995	DICHROIC LIGHT POLARIZER AND ITS MANUFACTURING PROCESS
NL792257R1	Sept. 3, 1997		
MX9616015W1	May 30, 1996		
MW9616015W1	May 30, 1996		
MN9616015W1	May 30, 1996		
MK9616015W1	May 30, 1996		
MG9616015W1	May 30, 1996		
MD9616015W1	May 30, 1996		
LV9616015W1	May 30, 1996		
LU9616015W1	May 30, 1996		
LT9616015W1	May 30, 1996		
LR9616015W1	May 30, 1996		
LK9616015W1	May 30, 1996		
LI792257R1	Sept. 3, 1997		
KZ9616015W1	May 30, 1996		
KR9616015W1	May 30, 1996		
KP9616015W1	May 30, 1996		
KG9616015W1	May 30, 1996		
KE9616015W1	May 30, 1996		
JP9616015W1	May 30, 1996		
IT792257R1	Sept. 3, 1997		
IS9616015W1	May 30, 1996		
HU9616015W1	May 30, 1996		
GE9616015W1	May 30, 1996		
GB9616015W1	May 30, 1996		
GB792257R1	Sept. 3, 1997		
FR792257R1	Sept. 3, 1997		
FI9616015W1	May 30, 1996		
ES9616015W1	May 30, 1996		

DICHROIC LIGHT POLARIZER AND ITS MANUFACTURING PROCESS (RU21108.. Page 3 of 3

EP792257A4	Jan. 19, 2000	Nov. 17, 1995	DICHROIC LIGHT POLARIZERS
EP792257A1	Sept. 3, 1997	Nov. 17, 1995	DICHROIC LIGHT POLARIZERS
EE9616015W1	May 30, 1996		
DK9616015W1	May 30, 1996		
DE9616015W1	May 30, 1996		
DE792257R1	Sept. 3, 1997		
CZ9616015W1	May 30, 1996		
CN9616015W1	May 30, 1996		
CH9616015W1	May 30, 1996		
CH792257R1	Sept. 3, 1997		
CA9616015W1	May 30, 1996		
BY9616015W1	May 30, 1996		
BR9616015W1	May 30, 1996		
BG9616015W1	May 30, 1996		
BB9616015W1	May 30, 1996		
AU9616015W1	May 30, 1996		
AU4405996A1	June 17, 1996	Nov. 17, 1995	DICHROIC LIGHT POLARIZERS
AT9616015W1	May 30, 1996		
AP9616015W1	May 30, 1996		
AM9616015W1	May 30, 1996		
AL9616015W1	May 30, 1996		

55 family members shown above

Other Abstract Info: CHEMABS 125(12)145087T DERABS C1996-268490

Foreign References: (No patents reference this one)



Alternative Searches

Patent Number    Boolean Text

Advanced Text

Nominate this invention for the Gallery...

Browse

U.S. Class by title

U.S. Class by number

**TDB**  
IBM Technical Disclosure Bulletin

[Privacy](#) | [Legal](#) | [Gallery](#) | [IP Pages](#) | [Advertising](#) | [FAQ](#) | [Contact Us](#)



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ  
И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)

ПАТЕНТ

№ 2110818

на ИЗОБРЕТЕНИЕ

"Дихроичный поляризатор света и способ его изготовления"

Патентообладатель (ли): Поларайзер Интернэшнл, ЛЛСи(US)

Автор (авторы): Хан Ир Гвон(RU), Бобров Юрий  
Александрович(RU) и Игнатов Леонид Ярославович(RU)

Приоритет изобретения

31 июля 1995 г.

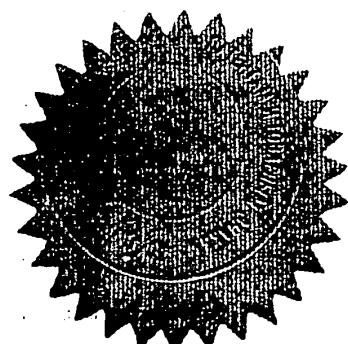
Дата поступления заявки в Роспатент 31 июля 1995 г.

Заявка № 95113563

Зарегистрирован в Государственном  
реестре изобретений

10 мая 1998 г.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР



ПАТЕНТ ПЕРЕУСТУПЛЕН фирме  
"ОПТИВА, Инк"  
(США)

ДОГОВОР ЗАРЕГИСТРИРОВАН

14.04.99., № 8530/99

Начальник Отдела лицензий  
и договорных отношений



В. Н. Евдокимова



(19) RU (11) 2110818 (13) C1  
(51) 6 G 02 B 5/30

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ  
к патенту Российской Федерации

RU 2110818 C1

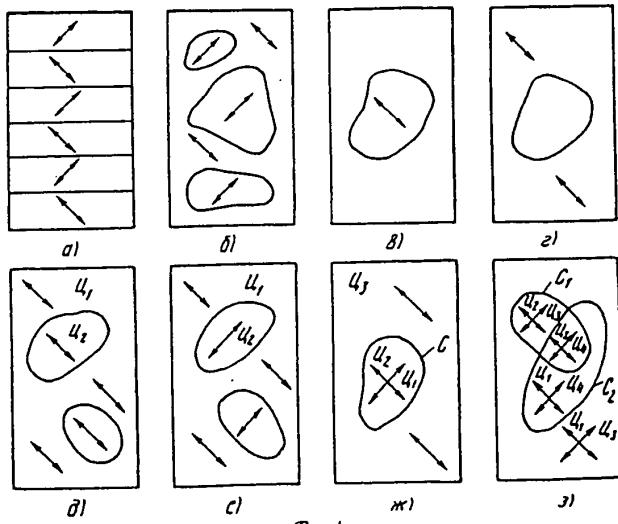
1

(21) 95113563/28 (22) 31.07.95  
(46) 10.05.98 Бюл. № 13  
(72) Хан Ир Гвон(RU), Бобров Юрий Александрович(RU), Игнатов Леонид Ярославович(RU)  
(71) Закрытое акционерное общество "Кванта Инвест" (RU)  
(73) Поларайзер Интернэшнл, ЛЛСи (US)  
(56) 1. US, патент, 4286843, кл. G 02 B 5/30, 1981. 2. РСТ, заявка, 94/05493, кл. С 09 В 31/147, 1994.  
(54) ДИХРОИЧНЫЙ ПОЛЯРИЗАТОР СВЕТА И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
(57) Дихроичный поляризатор света содержит поляризующий слой, состоящий из отдельных поляризующих элементов. Оси поляризации соседних элементов направлены относительно друг друга под углом в пределах от 0 до 90°. Отдельные поляризу-

2

ющие элементы представляют собой молекулярно ориентированные слои, сформированные из растворов одного и того же или разных органических красителей, находящихся в лиотропном жидкокристаллическом состоянии. На первый поляризующий слой может быть нанесен один или более поляризующих слоев, каждый из которых состоит из отдельных поляризующих элементов. При изготовлении поляризатора наносят на подложку раствор органического красителя, находящегося в лиотропном жидкокристаллическом состоянии, с одновременным его ориентированием. В процессе нанесения ориентирующее воздействие направлено под углом  $0^\circ < \alpha < 70^\circ$  относительно направления движения подложки. 2 с. и 3 з.п.ф.-лы, 6 ил.

RU 2110818 C1



Фиг. 1

**Изобретение относится к цветным и центральным дихроичным поляризаторам света (ДПС), основанным на органических красителях.**

Предлагаемые дихроичные поляризаторы могут быть использованы в автомобильной промышленности при изготовлении ламинированных лобовых стекол, в осветительной аппаратуре, в производстве стекла для строительства и архитектуры, в рекламе, театральных и эстрадных представлениях, товарных знаках.

Наиболее близким к предлагаемому является дихроичный поляризатор света, включающий подложку с нанесенным на нее поляризующим слоем, состоящим из отдельных поляризующих элементов, причем оси поляризации соседних элементов направлены относительно друг друга под углом в пределах от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  [1]. Недостатком указанного поляризатора является то, что отдельные поляризующие элементы выполнены из участков пленок с разным направлением поляризации и закреплены на подложке с помощью адгезивного материала.

Наиболее близким аналогом для способа изготовления дихроичного поляризатора является известный способ изготовления, при котором тонкую пленку органического красителя получают путем нанесения на полимерную основу слоя раствора органического красителя, находящегося в лиотропном жидкокристаллическом состоянии, при одновременном его ориентировании с последующим удалением растворителя [2].

Задачей изобретения является создание поляризатора с изменяющейся в плоскости поляризатора ориентацией оси поляризации и цвета в процессе нанесения слоя красителя и способа его изготовления.

Задача решается тем, что в дихроичном поляризаторе света, включающем подложку с нанесенным на нее поляризующим слоем, состоящим из отдельных поляризующих элементов, причем оси поляризации соседних элементов направлены относительно друг друга под углом в пределах от  $0$  до  $90^\circ$ , отдельные поляризующие элементы представляют собой молекулярно ориентированные слои, сформированные из растворов одного и того же или разных органических красителей, находящихся в лиотропном жидкокристаллическом состоянии. Причем непосредственно на первый поляризующий слой могут быть нанесены один или более поляризующих слоев, каждый из которых состоит из отдельных поляризующих элементов, причем оси поляризации соседних слоев

направлены относительно друг друга под углом от  $0$  до  $90^\circ$ .

Кроме того, непосредственно на первый поляризующий слой может быть нанесен промежуточный слой из оптически прозрачного материала, на который нанесены один или более поляризующих слоев, разделенных слоем оптически прозрачного материала.

Поляризующие элементы могут быть выполнены с возможностью изменения цвета при повороте плоскости поляризации света.

В способе изготовления дихроичного поляризатора света путем нанесения на подложку раствора органического красителя, находящегося в лиотропном жидкокристаллическом состоянии, и одновременного его ориентирования с последующим удалением растворителя в процессе нанесения ориентирующее воздействие направлено под углом  $0^\circ < \alpha < 70^\circ$  относительно направления движения подложки.

Поляризующей пленке можно придать дополнительные свойства, нанеся непосредственно на нее или на промежуточный слой из прозрачного материала второй ориентированный слой того же или другого красителя. При этом направление оси поляризации второго слоя относительно направления оси поляризации первого слоя может составлять угол от  $0$  до  $90^\circ$ . В случае использования того же красителя и одинакового направления осей поляризации двух слоев можно получить углубление цвета и повышение поляризационной эффективности. Если использовать краситель другого цвета, то при совпадении направлений поляризации двух слоев будет модифицироваться цвет поляризующего покрытия. Если же они направлены взаимно перпендикулярно, то при повороте плоскости поляризации света на  $90^\circ$  будет происходить изменение, "переключение" цвета поляризующего покрытия с одного на другой. Так, например, нанеся на ориентированный слой синего красителя ориентированный параллельно ему слой красного красителя, получим поляризующее покрытие, по цвету близкое к серому. Нанеся на ориентированный слой синего красителя ориентированный перпендикулярно ему слой красного красителя, получим "переключатель" цвета от синего к красному. Возможно получение многослойной структуры с использованием более двух красителей, нанеся их непосредственно один на другой или через промежуточные прозрачные слои.

Для придания поляризующей пленке дополнительных свойств после высушивания ее можно также обработать в растворе

красителя другого цвета. При этом может происходить химическое связывание поляризующего покрытия с молекулами второго красителя. Поляризующее покрытие после такой обработки может либо изменить свой цвет, либо приобрести свойство переключателя цвета. Так, при обработке тонкой пленки красителя 4,4'-дисульфо-3-хлориндантрона, молекулярно упорядоченной на поверхности подложки, этанольным раствором катионного красителя желто-коричневого Ж происходит связывание последнего красителя таким образом, что момент основного электронного перехода его молекул ориентируется преимущественно перпендикулярно моменту перехода первого красителя. Таким образом, в ходе реакции происходит ориентирование связываемых молекул молекулами ранее упорядоченного красителя. Связывание красителя из раствора красителем, упорядоченным на поверхности подложки, может происходить и без ориентирования. Так, например, это происходит при обработке пленки 4,4'-дисульфо-3-хлориндантрона этанольным раствором красителя красного 4Ж. Полученная пленка меняет свой цвет в поляризованном свете с синего на фиолетовый.

Получаемые поляризующие покрытия представляют собой твердые пластины или пленки на полимерной основе, поверхность которых окрашена в один или несколько цветов молекулярно ориентированными красителями, причем цвет и направление макроскопической ориентации молекул и, следовательно, вектора поляризации может меняться по поверхности пластины заданным образом и независимо друг от друга. Таким образом, поляризующее покрытие будет состоять из отдельных поляризующих элементов, в пределах которых направление оси поляризации и/или цвет сохраняются постоянными. Размер таких элементов может меняться в зависимости от способа формирования покрытия от 100 мкм до 10 см и более.

На фиг. 1 показаны различные возможные типы ДПС. Так, например, на фиг. 1а показан монохромный ДПС с периодическим изменением направления оси поляризации на 90°. На фиг. 1б показан монохромный ДПС, в котором области с различной ориентацией оси поляризации имеют произвольную форму. На фиг. 1в, г -варианты монохромных рисунков, в которых поляризующим элементом является только часть поверхности (в) или вся поверхность за исключением некоторой области (г). В цветном варианте (д) области с разным цветом Ц<sub>1</sub> и Ц<sub>2</sub> имеют

одинаковое направление оси поляризации, а в варианте (е) - взаимно перпендикулярные. С использованием двухслойных поляризующих покрытий количество вариантов возрастает. Возможны, например, такие, как показаны на фиг. 1ж, з. В случае (ж) двухцветная область, имеющая цвета Ц<sub>1</sub> и Ц<sub>2</sub> с взаимно перпендикулярной ориентацией осей поляризации, окружена областью цвета Ц<sub>3</sub>, имеющей направление оси поляризации, совпадающее с направлением поляризации цвета Ц<sub>3</sub>. В случае (з) первый ориентированный слой окрашен цветом Ц<sub>1</sub>, а область, ограниченная контуром С<sub>1</sub>, - в цвет Ц<sub>2</sub>, второй слой окрашен в цвет Ц<sub>3</sub>, а область, ограниченная контуром С<sub>2</sub>, - в цвет Ц<sub>4</sub>. При этом направления поляризации красителей Ц<sub>1</sub> и Ц<sub>2</sub> параллельны, но перпендикулярны направлениям поляризации красителей Ц<sub>3</sub> и Ц<sub>4</sub>.

Действие указанных типов ДПС осуществляется следующим образом. В неполяризованном свете в вариантах (а) и (б) ДПС будет иметь однородную окраску по всей площади, в вариантах (в) и (г) будут видны монохромно окрашенные участки, а в вариантах (д) и (з) будут представлять собой разноцветно окрашенную пленку. В поляризованном свете при повороте плоскости ДПС на 90° относительно плоскости поляризации света в вариантах (а) и (б) будет происходить просветление одних участков и окрашивание других (проявление скрытого рисунка), в вариантах (в) и (г) - рисунок, видимый в неполяризованном свете, в поляризованном при одной ориентации будет виден, а при другой нет. В варианте (д) окрашенный в разные цвета рисунок будет исчезать при одной ориентации и появляться при другой. В варианте (е) при одной ориентации будет исчезать участок одного цвета, а при повороте на 90° - другого цвета. В случае (ж) окрашенная цветом Ц<sub>1</sub> область, ограниченная контуром С, на прозрачном фоне поменяет цвет на Ц<sub>2</sub>, а фон станет цветом Ц<sub>3</sub>. В случае (з) при одной ориентации на фоне цвета Ц<sub>1</sub> будет видна область Ц<sub>2</sub>, ограниченная контуром С<sub>1</sub>, при другом на фоне цвета Ц<sub>3</sub> будет видна область цвета Ц<sub>4</sub>, ограниченная контуром С<sub>2</sub>.

Если варианты ДПС, показанные на фиг. 1а-е, обработать дополнительно раствором красителя так, что ДПС становится переключателем цвета, то при повороте ДПС будет происходить не просветление тех или иных участков, а изменение цвета.

Процесс нанесения слоя жидкокристаллического раствора красителя может осущест-

вляться фильтерным, ракельным или валковым способом.

Для придания заданного распределения ориентации молекулам красителя при фильтерном и ракельном способах нанесения фильтра или ракель совершают возвратно-поступательное движение перпендикулярно движению основы с заданной скоростью. Скорость движения наносящего узла и закон ее изменения будут определять закон изменения ориентации оси поляризации относительно направления движения основы (фиг. 2). Так, например, при равномерном движении наносящего узла со скоростью, равно скорости движения основы, ось поляризации будет направлена под углом  $45^\circ$  к направлению движения основы и периодически меняться на  $90^\circ$ . Величина полупериода при этом будет равна амплитуде возвратно-поступательного движения наносящего узла. В общем случае при равномерном движении основы и наносящего узла со скоростями  $V_{осн}$  и  $V$  угол ориентации вектора поляризации относительно направления движения основы  $\alpha$  будет определяться формулой

$$\operatorname{ctg}(\alpha) = \frac{V}{V_{осн}}$$

При этом скорость основы может меняться в пределах от 0,1 до 30 м/мин, а скорость наносящего узла - от 0 до 30 м/мин. Ширина полупериода  $L$ , в пределах которого будет сохраняться одно направление поляризации, будет равна

$$L = a \cdot \frac{V_{осн}}{V}$$

где

$a$  - амплитуда возвратно-поступательного движения наносящего узла, которая может изменяться от 0 до 1 м.

Для придания пространственно изменяющейся ориентации оси поляризации при нанесении поляризующего покрытия вращающимся цилиндрическим валиком используется свойство жидких кристаллов ориентироваться при течении в канале вдоль оси канала. Для создания такого течения используется растровый вал, на поверхности которого под заданным углом к образующей формируются канавки, задающие направление вектора поляризации на поверхности основы. Канавки могут быть созданы намоткой на вал проволоки диаметром 20-150 мкм под заданным углом к образующей валика или методами механической или химической гравировки. При гравировке профиль канавок может быть прямоугольной, треугольной, трапециевидной или полукруглой формы,

ширина канавок должна лежать в пределах 50 - 500 мкм, глубина 10 - 100 мкм, ширина стенки по верху канавки 10 - 50 мкм.

Применение растрового вала с заданным распределением направления канавок позволяет формировать на поверхности основы поляризующие рисунки различной формы и направления оси поляризации для различных участков рисунка, а последовательное применение нескольких валов и красителей разных цветов - также и цветные рисунки. На фиг. 3а-г показаны различные варианты гравировок на поверхности растрового вала, с помощью которых получаются поляризующие покрытия, изображенные на фиг. 1а-г. На фиг. 4 показан процесс нанесения поляризующего рисунка с помощью растрового вала. Растворный вал 1 прижимается к полимерной основе 2 и прокатывается по ее поверхности без проскальзывания. Ракель 3 снимает излишок красителя 4. Оставшаяся в канавках часть красителя переносится при прокатке вала на поверхность основы 2, при этом направление оси поляризации образующего покрытия совпадает с направлением канавок.

Аналогичное последовательное использование нескольких валов, например двух, и красителей разных цветов позволяет получить разноцветные поляризующие покрытия, в том числе такие, которые изображены на фиг. 1д, е, а также многослойные поляризующие покрытия, с помощью которых реализуются случаи, показанные на фиг. 1ж, з.

В частных случаях могут быть получены поляризующие покрытия с периодическим изменением оси поляризации. Так, при гравировке канавок в виде зигзагообразной, ломаной линии с углом  $90^\circ$  между прямолинейными участками и направлением зигзага перпендикулярно образующей валика на поверхности основы будет формироваться поляризующее покрытие с периодическим изменением вектора поляризации вдоль направления движения основы (фиг. 1а). Если ломаная линия будет направлена вдоль образующей валика, то периодичность будет формироваться перпендикулярно направлению движения основы (фиг. 5). Если канавки наносятся на поверхность валика так, что они образуют квадратные ячейки с взаимно перпендикулярным направлением в соседних ячейках, то на основе будет сформировано поляризующее покрытие с шахматной структурой ориентации оси поляризации, причем оси поляризации соседних ячеек будут взаимно перпендикулярны (фиг. 6).

Таким образом, как видно из описания, предлагаемый дихроичный поляризатор света реализует заданное распределение оси поляризации в плоскости поляризатора в сочетании с заданным распределением цвета, что

дает возможность поляризовать проходящий через него световой поток в каждой точке поверхности требуемым образом, а предлагаемый способ позволяет изготовить такой поляризатор.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дихроичный поляризатор света, включающий подложку с нанесенным на нее поляризующим слоем, состоящим из отдельных поляризующих элементов, причем оси поляризации соседних элементов направлены относительно друг друга под углом в пределах от 0 до  $90^\circ$ , отличающийся тем, что отдельные поляризующие элементы представляют собой молекулярно ориентированные слои, сформированные из растворов одного и того же или разных органических красителей, находящихся в лиотропном жидкокристаллическом состоянии.

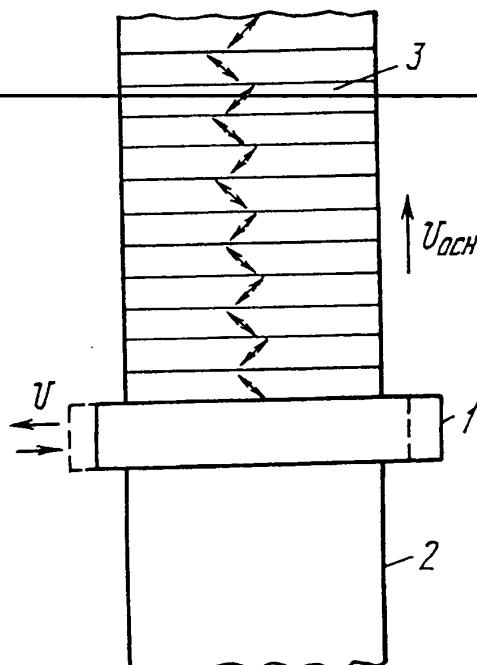
2. Поляризатор по п.1, отличающийся тем, что непосредственно на первый поляризующий слой нанесены один или более поляризующих слоев, каждый из которых состоит из отдельных поляризующих элементов, причем направления осей поляризации соседних слоев направлены относительно друг друга под углом от 0 до  $90^\circ$ .

3. Поляризатор по п.1, отличающийся тем, что непосредственно на первый поля-

ризующий слой нанесен промежуточный слой из оптически прозрачного материала, на который нанесены один или более поляризующих слоев, разделенных слоем оптически прозрачного материала.

4. Поляризатор по п.2 или 3, отличающийся тем, что поляризующие элементы выполнены с возможностью изменения цвета при повороте плоскости поляризации света.

5. Способ изготовления дихроичного поляризатора света путем нанесения на подложку раствора органического красителя, находящегося в лиотропном жидкокристаллическом состоянии, при одновременном его ориентировании с последующим удалением растворителя, отличающийся тем, что в процессе нанесения ориентирующее воздействие направлено под углом  $0 < \alpha < 70^\circ$  относительно направления движения подложки.

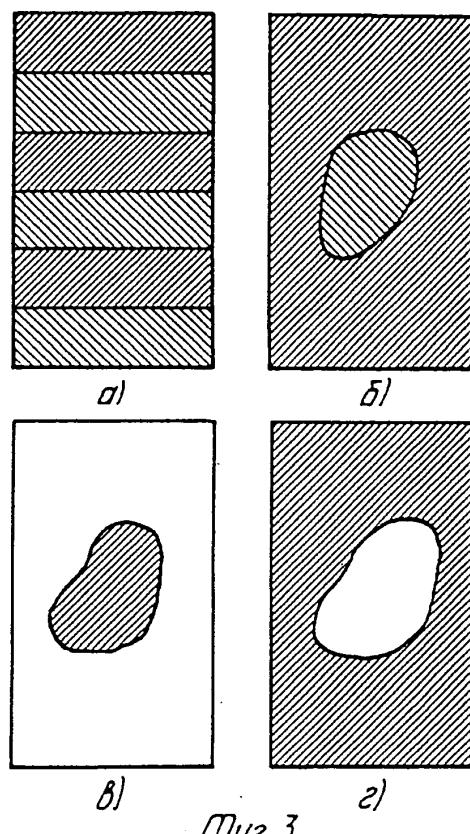


Фиг. 2

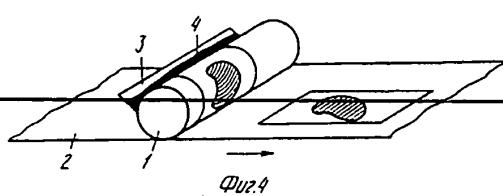
11

2110818

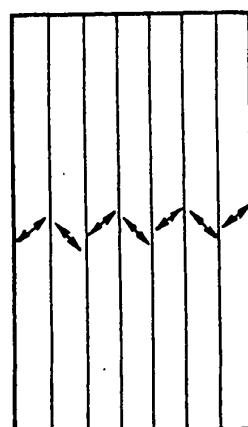
12



ФU2.3



ФU2.4

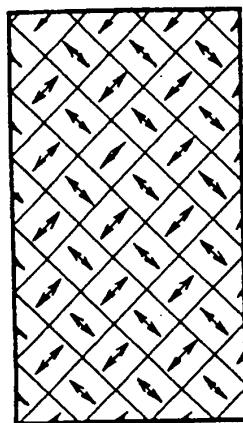


ФU2.5

13

2110818

14



Фиг.6

---

Заказ 132, Подписанное  
ВНИИПИ, Рег. ЛР № 040720  
113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.  
Производственное предприятие «Патент»